9 工作機械

立即評量解答

9-1 車床 P78

(D) 1. 下列有關車床種類敘述，何者有誤？ (A)轉塔車床可依加工程序依序裝置切削刀具於轉塔上 (B)立式車床特別適於加工大型而不規則之笨重工件 (C)凹口車床適合於長度短而直徑大的工件加工 (D)CNC 車床特別適於簡單形狀之大量生產工作。

解 CNC 工具機適合形狀複雜，但中小量生產。

(B) 2. 下列有關車床夾持工作的敘述，何者有誤？ (A)裝置大而不規則形狀工件選用花盤 (B)穩定中心架具二支軸，固定於刀具溜座上 (C)具有精光孔之直徑大且長度短之工件，常配合套軸作加工 (D)切斷、壓花不適宜兩頂心間夾持之工作。

解 跟刀架具二支軸，固定於刀具溜座上。

(B) 3. 一錐度爲 $\frac{1}{20}$，長度爲 100mm 之工件在車床上加工，下列敘述何者有誤？ (A)此工件可能爲嘉諾錐度 (B)以尾座偏置法車削時，其尾座偏置量爲 5mm (C)以複式刀座偏轉法車削時，其偏轉角度約爲 1.43 度 (D)車刀刀鋒要對準工件中心，車削錐度才能正確。

解 $S=\frac{1}{2}\times T\times L=\frac{1}{2}\times\frac{1}{20}\times 100=2.5\text{ mm}$

$\alpha=\frac{1}{2}\times T\times 57.3=\frac{1}{2}\times\frac{1}{20}\times 57.3=1.43\text{ 度}$

9-2 鑽床及搪床 P95

(D) 1. 下列有關鑽床的敘述，何者有誤？ (A)直立鑽床可自動進刀操作 (B)旋臂鑽床規格係以旋臂長度表示 (C)多軸鑽床可在工件上一次同時鑽許多孔 (D)深孔鑽床可依加工程序安排刀具作數種不同的工作。

解 排列鑽床及轉塔鑽床可依加工程序安排刀具作數種不同的工作。

(B) 2. 下列有關鑽頭的敘述，何者有誤？ (A)一般鑽鋼料時，鑽唇間隙角爲 8°～12° (B)一般號數鑽頭定比字母鑽頭之直徑大 (C)薄金屬板上鑽大孔宜選用孔鋸或翼形刀 (D)厚金屬件鑽大孔宜選用鏟形鑽頭。

解 口訣：Z>A>1>80。

(D) 3. 鑽削時鑽頭易斷之原因，下列何者不是？ (A)鑽頭太鈍 (B)進刀太快 (C)鑽歪 (D)螺旋角太大。

解 螺旋角太大時太銳利及切刃太薄，易造成鑽刃崩裂。

9-3 鉋床 P102

(D) 1. 下列有關曲柄式鉋床的敘述，何者有誤？ (A)是一種速歸機構 (B)一般鉋削回程與切削行程之速度比爲 3：2 (C)衝錘運動近似簡諧運動 (D)衝錘行程兩端之速度最大。

解 中程之速度最大。

(A) 2. 下列有關牛頭鉋床與龍門鉋床的敘述，何者有誤？ (A)龍門鉋床之刀具係作往復切削運動 (B)龍門鉋床之傳動方法乃以液壓爲主 (C)牛頭鉋床適合小工件鉋削 (D)牛頭鉋床之穩定性及精度較差。

解 龍門鉋床之工作台(工件)作往復切削運動。

(B) 3. 欲鉋切 $100\times50mm^2$ 之工件，若鉋切速度爲 10m/分，進刀量爲 0.1mm/次，則鉋切所需之時間爲 (A)5 分 (B)10 分 (C)15 分 (D)20 分。

解 $N=\frac{600\times V}{L}=\frac{600\times10}{100+20}=50\,\text{SPM}$，$T=\frac{W}{f_s\times N}=\frac{50}{0.1\times50}=10$分 。

9-4 鋸床與拉床 P108

(A) 1. 下列有關鋸床的敘述，何者有誤？ (A)往復式鋸床係往復皆有鋸削作用 (B)使用鋸條鋸削軟材料工件時，宜選用鋸齒數少者 (C)圓鋸機之圓形鋸片上鋸齒，其高齒用途爲粗切 (D)適宜於非鐵金屬及白鑄鐵之鋸切選用磨料圓盤鋸床。

解 往復式鋸床係前進(往)時有鋸削作用，回復行程略爲提升未作切削。

(D) 2. 下列有關拉床的敘述，何者有誤？ (A)常用於拉削鍵槽、栓槽孔等大量生產工作 (B)粗切、精切可由一支刀具一次加工完成 (C)尺度及光度佳 (D)拉削之每刃切削量大。

解 拉削之每刃切削量小，約爲0.02mm。

9-5　銑床 P121

(B) 1. 下列有關銑床的敘述，何者有誤？　(A)主軸孔一般採用美國標準錐度、錐度值爲 $\frac{7}{24}$　(B)面銑、端銑及 T 型槽銑削工作宜選用臥式銑床　(C)銑床上分度頭主要構造爲蝸桿與蝸輪　(D)主要以號數來表示床台縱向最大移動距離。

解 面銑、端銑及 T 型槽銑刀是立式銑床之工作。

(D) 2. 下列有關銑床刀具的敘述，何者有誤？　(A)交錯刃側銑刀適粗重銑削，而且銑削效率比螺旋刃高　(B)直柄式之有柄銑刀須藉套筒夾頭夾持　(C)端銑刀常用於立式銑床上銑削溝槽、鍵座　(D)心軸銑刀專用於裝置在立式銑床刀軸孔內。

解 心軸銑刀專用於臥式銑床。

(B) 3. 下列有關銑削法的敘述，何者有誤？　(A)上銑法乃銑刀之迴轉方向與工件進給方向互爲相反　(B)順銑法常用於銑削鑄鐵及銑內溝槽　(C)逆銑法毋需防隙裝置　(D)下銑法切削之加工面光滑、排屑容易。

解 銑削鑄鐵及銑內溝槽採用逆銑法。

(D) 4. 外徑 100mm 之銑刀，以切速 157m/min 銑削 35 齒之齒輪，若每齒進刀量爲 0.1mm，銑刀之刀刃數爲 12，則下列敘述何者有誤？　(A)銑刀每分鐘迴轉速爲 500rpm　(B)銑刀每分鐘進給量爲 600mm/min　(C)銑刀每一轉之進給量爲 1.2mm/rev　(D)以白朗式第 2 板之分度板，相鄰每齒間之銑削其曲柄應轉 1 圈又在第 27 孔圈上第 5 個孔距。

解 (A) $N=\frac{1000\times V}{\pi D}=\frac{1000\times 157}{\pi\times 100}=500\text{ rpm}$

(B) $f_m=f_t\times T\times N=0.1\times 12\times 500=600\text{mm/min}$

(C) $f_m=f_r\times N$，$600=f_r\times 500$　$\therefore f_r=1.2\text{mm/rev}$

(D) $n=\frac{40}{N}=\frac{40}{35}=1\frac{5}{35}=1\frac{1}{7}=1\frac{4}{28}$

9-6　磨床 P135

(D) 1. 下列有關砂輪的敘述，何者有誤？　(A)綠色碳化矽磨料之砂輪適宜粗磨削碳化物刀具　(B)粗粒度砂輪適宜磨削軟材工件或大面積加工　(C)磨削硬材工件宜選用軟砂輪　(D)磨削硬材工件宜選用鬆組織。

解 磨削硬材工件選用細粒、密組織。

(D) 2. 下列有關砂輪的敘述，何者有誤？ (A)不受水油酸等冷卻劑影響之砂輪之結合劑爲黏土 (B)用於無心磨床調整輪者爲橡膠結合劑 (C)蟲膠漆結合法之砂輪只適合精磨工作，不適於粗磨 (D)水玻璃結合法砂輪之英文代號爲 M。

解 水玻璃砂輪爲 S 字母代號。

(B) 3. 下列有關磨床的敘述，何者有誤？ (A)平面磨床常配置磁性夾頭用以吸住薄形工作 (B)圓柱磨床之工件與砂輪是作相反方向旋轉 (C)無心外圓磨床操作時不需具備太高技術且操作迅速 (D)有平面或凸槽之圓柱，難以無心外圓磨床加工。

解 外圓柱磨床之工作與砂輪是作相同方向旋轉作切削，但是兩外切磨擦輪或兩外接齒輪是作相反方向作旋轉來傳動。

學後評量解答

一、選擇題

9-1

(A) 1. 專爲直徑大且長度短之工作而設計的車床爲 (A)凹口車床 (B)靠模車床 (C)臥式車床 (D)六角車床。

(D) 2. 下列何者可以用來表示車床的規格？ (A)車床重量 (B)車床迴轉速 (C)橫向進刀之最大距離 (D)最大旋徑。

(A) 3. 下列何者不是車床之功能？ (A)剪斷 (B)壓花 (C)切削錐度 (D)車削螺紋。

(B) 4. 車削細長軸徑時，常用一種隨著車刀移動，且與車刀尖形成三點支承住該軸之附件稱爲 (A)花盤 (B)從動中心架 (C)心軸 (D)拉桿。

(B) 5. 用量錶測量偏心距 3mm 之偏心軸時，如該軸轉動一周，量錶長針應轉動 (A)3mm (B)6mm (C)9mm (D)12mm 才算準確。

(A) 6. 車削錐形工作物時，爲使錐度正確，車刀刀刃與工作物中心應 (A)等高 (B)刀刃應略高 (C)刀刃應略低 (D)視材料而定。

(A) 7. 長 100mm 的圓桿，其兩端半徑各爲 30mm 和 20mm，則其錐度爲 (A)1：5 (B)1：10 (C)1：20 (D)1：30。

解 $T=\frac{D-d}{L}=\frac{60-40}{100}=\frac{1}{5}$

(C) 8. 車削 1：10 錐度，工作全長 100mm，則尾座偏置量爲 (A)2mm (B)3mm (C)5mm (D)10mm。

解 $S=\frac{1}{2}\times T\times L=\frac{1}{2}\times\frac{1}{10}\times 100=5\text{mm}$

9-2 (C) 9. 工件須經過鑽孔、攻牙、鉸孔及鑽魚眼等重複鑽削之工作，當多量生產時，宜使用何種鑽床鑽孔？ (A)靈敏鑽床 (B)旋臂鑽床 (C)排列鑽床 (D)多軸鑽床。

(D) 10. 鑽一般鋼材，鑽頭之鑽刃角度最佳爲 (A)60° (B)72° (C)90° (D)118°。

(C) 11. 選出錯誤的敘述 (A)50 號鑽頭直徑大於 60 號鑽頭直徑 (B)分數鑽頭最小直徑爲 $\frac{1}{64}''$ (C)A 號鑽頭直徑小於 5 號鑽頭直徑 (D)Z 鑽頭比 U 鑽頭的直徑大。

解 口訣：Z > A > 1 > 80，而分數鑽頭最小$\frac{1}{64}''$，最大4″。

(D) 12. 下列何項無法利用鑽床加工？ (A)鉸孔 (B)搪孔 (C)攻絲 (D)切槽。

(A) 13. 在薄金屬板上鑽切大孔適宜應用的鑽頭是 (A)鋸齒式鑽頭 (B)油孔鑽頭 (C)鏟形鑽頭 (D)槍管鑽頭。

解 鋸齒式鑽頭，飛刀皆適於薄金屬板上鑽切大孔。

(D) 14. 爲迅速正確地對準鑽孔位置，可利用 (A)夾具 (B)虎鉗 (C)C 形夾 (D)鑽模具。

(B) 15. 以鑽頭鑽孔，結果在鑽削過程中，鐵屑只有單邊(槽)排屑，另一邊則完全不排屑，主要原因是鑽頭 (A)兩鑽刃長度不等長 (B)兩鑽刃與鑽軸之間的角度不相等 (C)鑽刃間隙角太大 (D)鑽頂角太大。

(D) 16. 應用螺絲攻攻絲工件 M10×1.5，則取 75%攻絲裕留量時，攻絲鑽頭尺寸爲 (A)7.5mm (B)7.8mm (C)8.0mm (D)8.5mm。

解 10－1.5=8.5mm

(D) 17. 下列那些工作母機不能作搪孔工作？ (A)車床 (B)鑽床 (C)立式銑床 (D)平面磨床。

(C) 18. 精確圓孔的加工程序何者最適當？ (A)鑽中心孔→搪孔→鑽孔→鉸孔 (B)鑽孔→鑽中心孔→搪孔→鉸孔 (C)鑽中心孔→鑽孔→搪孔→鉸孔 (D)鑽中心孔→搪孔→鉸孔→鑽孔。

9-3 (C) 19. 有快速回程機構的工具機爲 (A)銑床 (B)車床 (C)牛頭鉋床 (D)鑽床。

(D) 20. 曲柄式牛頭鉋床之回程時間與切削時間比通常約爲 (A)2：1 (B)3：1 (C)3：2 (D)2：3。

解 回程時間：切削時間=1：1.6或2：3。

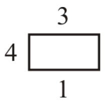
(B) 21. 牛頭鉋床快速回復衝程較切削衝程數快，其速比爲 (A)1.2：1 (B)1.6：1 (C)2：1 (D)2.5：1。

解 回復速度：切削速度=1.6：1或3：2。

(D) 22. 鉋床之拍擊箱主要功用為 (A)使回程快速，節省時間 (B)可加強鉋削工作 (C)有調整進刀的功效 (D)防止鉋刀回程刮傷工作面。

(D) 23. 牛頭鉋床鉋削鑄鐵平面時，邊角常斷裂，如何防止？ (A)減慢速度 (B)減少進刀 (C)工作物裝緊 (D)工作物倒角。

(B) 24. 鉋刀的前隙角通常比車刀小，它的角度約為 (A)0～1 (B)4～5 (C)7～9 (D)10～12 度。

(B) 25. 鉋切一長塊 

，其鉋切順序為 (A)1-2-3-4 (B)1-2-4-3 (C)1-4-3-2 (D)1-3-4-2。

(C) 26. 下列有關牛頭鉋床與龍門鉋床的鉋削作業，何者敘述正確？ (A)龍門鉋床係工具頭作切削運動 (B)牛頭鉋床係床台作切削運動 (C)龍門鉋床適合鉋削大件工件 (D)龍門鉋床大小依能鉋削的最大衝程來表示。

解 (A)牛頭鉋床係工具頭(鉋刀)作切削運動；(B)龍門鉋床係床台(工件)作切削運動；(D)牛頭鉋床以最大衝程長度表示其規格。

(A) 27. 鉋削一寬度 135mm 的工作物，設鉋床衝程數為 90 次／分，進刀大小為 1.5mm／次行程，求鉋削時間為若干？ (A)1 分 (B)2 分 (C)3 分 (D)4 分。

解 $T=\dfrac{W}{f_s\times N}=\dfrac{135}{1.5\times 90}=1$分

(D) 28. 若鉋削時衝程長度為 200mm，每分鐘衝程數為 60 次，則鉋削速度約為 (A)15 (B)14.6 (C)16.8 (D)20 m/min。

解 $V=\dfrac{L\times N}{600}=\dfrac{200\times 60}{600}=20\text{m/min}$

9-4 (A) 29. 下列何種鋸床可作各種曲線之鋸切？ (A)立式帶鋸床 (B)臥式帶鋸床 (C)圓鋸機 (D)往復式弓鋸機。

(A) 30. 圓鋸床之圓鋸齒相鄰兩齒之高齒，其用途為 (A)粗切 (B)細切 (C)整光 (D)磨平。

(C) 31. 鋸條尺寸上之鋸齒數是表示 (A)鋸條上全部鋸齒數 (B)每呎長之平均齒數 (C)每 25.4mm 長度間之齒數 (D)每 10mm 長度間之齒數。

(D) 32. 使用磨料圓鋸機作濕切削時，其砂輪片的結合劑為 (A)黏土 (B)樹脂 (C)水玻璃 (D)橡膠。

(A) 33. 帶鋸條銲接的程序是 (A)剪斷→銲接→退火→修整 (B)剪斷→回火→銲接→修整 (C)剪斷→銲接→修整→淬火 (D)剪斷→銲接→表面硬化→修整。

(C) 34. 細長桿上有很多刀齒，各刀齒齒徑逐漸增加，一次操作即完成全部加工的刀具爲 (A)銑刀　(B)鉋刀　(C)拉刀　(D)車刀。

(D) 35. 砲管、槍管之螺旋線採以　(A)連續式拉床　(B)表面拉床　(C)旋轉式拉床　(D)臥式拉力拉床　拉削而成。

(C) 36. 在生產工廠中，如需大量製造齒輪鍵槽時，應採用下列那種工具機最適合？　(A)插床　(B)鉋床　(C)拉床　(D)鋸床。

解 插床亦可製鍵槽，但用於少量製造。

(B) 37. 拉床拉削之優點是　(A)切削量多，生產速度迅速　(B)內孔及外形皆可加工　(C)工件裝置簡單　(D)拉刀價格便宜。

解 (A)切削量少；(C)工件裝置要牢固；(D)拉刀貴。

(C) 38. 下列拉床之敘述何者爲非？　(A)粗切與精切可由刀具一次通過完成　(B)不適少量生產　(C)拉刀爲一斷續切齒組成之直桿　(D)適內孔鍵槽拉製如矩形、六角形最經濟有效。

解 拉刀爲一連續之由小至大切齒組成之小錐度桿。

9-5

(B) 39. 銑床之規格係以何表示？　(A)銑床心軸大小　(B)床台縱向移動距離大小　(C)銑床動力大小　(D)銑床總重量大小。

(B) 40. 銑削大平面工件，加工速度最快爲何種銑刀？　(A)端銑刀　(B)面銑刀　(C)螺旋銑刀　(D)平銑刀。

(D) 41. 何種銑刀在立式銑床上最爲廣泛使用？　(A)平銑刀　(B)側銑刀　(C)面銑刀　(D)端銑刀。

(A) 42. 銑床常用的標準(主軸孔)錐度是　(A) $\frac{7}{24}$　(B) $\frac{9}{24}$　(C) $\frac{11}{24}$　(D) $\frac{13}{24}$。

(B) 43. 下列有關銑床加工之敘述何者錯誤？　(A)向上銑削可消除進給機構之齒隙　(B)向下銑削銑刀轉動方向與工作台進給方向相反　(C)裝置螺旋銑刀要使銑削時產生之推力指向機柱邊　(D)螺旋平銑刀齒數少者適宜重銑削。

解 向下銼削又稱順銑，方向相同。

(C) 44. 順銑法加工，其特點何者敘述錯誤？　(A)向下銑削可減少顫動　(B)銑刀刀口銳利耐久　(C)向上銑削切削力強　(D)較薄工件，銑削安全。

解 順銑法又稱向下銼削，其切削力較差，適於精銑工作。

(D) 45. 直柄端銑刀與銑床主軸之結合多仰賴　(A)錐面結合　(B)鍵與鍵槽　(C)插銷　(D)套筒夾頭。

(C) 46. 設外徑 100mm 之銑刀，刀刃 12 齒，銑削工件之速度爲 50m/min，銑刀每刃每轉之進給爲 0.05mm，求銑刀每分鐘之進給量(mm/min)？ (A) $\frac{500}{\pi}$ (B) $\frac{400}{\pi}$ (C) $\frac{300}{\pi}$ (D) $\frac{200}{\pi}$。

解 $f_m = f_t \times T \times N = 0.05 \times 12 \times (\frac{1000 \times 50}{\pi \times 100}) = \frac{300}{\pi}$

(A) 47. 銑床分度頭之蝸桿和蝸輪的回轉比，一般爲 (A)40：1 (B)30：1 (C)20：1 (D)10：1。

(A) 48. 欲銑一 34 齒之齒輪，用簡單分度法，每銑一齒，在分度頭上轉數應爲 (A)曲柄轉一圈，再在 17 孔周上轉 3 孔 (B)曲柄轉一圈，再在 31 孔周上轉 6 孔 (C)曲柄在 20 孔周上轉 17 孔 (D)曲柄在 34 孔周上轉一圈。

解 $n = \frac{40}{n} = \frac{40}{34} = 1\frac{6}{34} = 1\frac{3}{17}$

9-6

(A) 49. 砂輪中主要磨粒材料(約占磨料的 75%)是 (A)氧化鋁(Al_2O_3) (B)碳化矽(SiC) (C)黏土 (D)樹脂。

(B) 50. 最適合於磨削鑄鐵的砂輪磨料是 (A)氧化鋁(Al_2O_3) (B)碳化矽(SiC) (C)金剛石 (D)立方氮化硼。

(A) 51. 砂輪之軟硬度是指 (A)砂輪磨料的結合度 (B)砂輪磨料的硬度 (C)砂輪磨料的粒度 (D)砂輪氣孔的密度。

(C) 52. 有關磨床砂輪的敘述，下列何者錯誤？ (A)粗磨削用粗粒，細磨削用細粒 (B)硬材料用細粒，軟材料用粗粒 (C)軟材料用軟砂輪，硬材料用硬砂輪 (D)工件表面粗糙用硬砂輪，光滑面用軟砂輪。

解 軟材料使用硬砂輪、粗粒度及鬆組織。

(A) 53. 有關砂輪製法的敘述，下列何者錯誤？ (A)V 法是指金屬結合法 (B)E 法所製的砂輪強韌且富彈性 (C)S 法是以水玻璃當作結合劑 (D)樹脂結合法簡稱 B 法。

解 M 法是金屬結合法，V 法是黏土法。

(A) 54. 下列各種製法的砂輪，何者較適宜精磨，而不適宜粗磨工作？ (A)蟲膠漆結合法 (B)樹脂結合法 (C)橡膠結合法 (D)水玻璃結合法。

(C) 55. 某砂輪的標記爲 A-36-L-5-V，其中 L 表示 (A)磨料種類 (B)顆粒大小 (C)結合度 (D)結合劑種類。

解 口訣：磨粒結組製(依順序之五字訣)。

(D) 56. 平面磨床上磨削薄工件，所須之夾具爲　(A)套筒夾頭　(B)四爪夾頭　(C)萬能夾頭　(D)磁性夾頭。

(D) 57. 無心磨床的一些特點那一項不正確？　(A)不需頂心及夾頭　(B)適於單一圓柱桿之大量生產　(C)細長桿工件不易變形　(D)需要高深操作技術。

解 不需要高深操作技術。

(D) 58. 無心磨床之調整砂輪之功用，下列何者不是？　(A)使工件旋轉　(B)在水平線上支頂工件　(C)略爲傾斜可以使工件進給　(D)切削工件。

解 調整輪無法切削工件。

(C) 59. 磨削車刀、銑刀、鑽頭等刀具，選用何種機械是適宜？　(A)平面磨床　(B)圓柱磨床　(C)工具磨床　(D)無心磨床。

(D) 60. 目前何種機械尚未電腦數值控制化？　(A)車床　(B)銑床　(C)搪床　(D)砂輪機。

二、本章綜合型選擇題

9-1 (C) 1. 欲切削一總長度爲 160mm 之工件，其錐度部分的長度爲 100mm，錐度兩端直徑分別爲 30mm 與 20mm，現以尾座偏置法車削錐度，則下列何者爲正確？
(A)錐度值爲 $\frac{1}{20}$　(B)錐度值爲 $\frac{1}{16}$　(C)尾座偏置量爲 8mm　(D)尾座偏置量爲 5mm。

解 錐度值爲$(T)=(30-20)\div 100=\frac{1}{10}$，尾座偏置量爲$(S)=\{(\frac{1}{10})\times 160\}\times(\frac{1}{2})=8\text{mm}$。

(D) 2. 下列有關利用車床進行車削加工的敘述，何者爲不正確？　(A)可在尾座上裝置鑽頭對工件進行鑽孔加工　(B)三爪夾頭的三個顎爪，可同時自動指向同一中心運動以夾持工件　(C)花盤(又稱面盤)可用於夾持尺寸大或不規則形狀的工件　(D)攻內螺紋時需將工件夾在兩頂心之間。

解 需將工件夾在夾頭，螺絲攻以鑽夾固定後插在尾座進行攻內螺紋。

9-2 (D) 3. 對於鑽床工作法，下列敘述何者不正確？　(A)鑽孔時會吱吱叫，是因爲鑽頭鈍化或鑽唇間隙角太小　(B)單邊捲屑是因爲鑽唇半角不相等或切邊不等長　(C)鑽削大量相同工件時，應採用鑽模來輔助生產　(D)進行圓桿工件之圓周面鑽孔時，最容易定位之夾具爲虎鉗。

解 圓桿形工件欲在圓周面上鑽孔最理想的固定裝置是 V 型枕，配合壓板、梯枕最適合。

9-3 (A) 4. 下列敘述牛頭鉋床工作何者正確？　(A)運動機構爲曲柄搖桿機構　(B)切削行程約佔整個行程時間 $\frac{2}{5}$　(C)臥式牛頭鉋床以床台直徑表示　(D)衝程調整是籍偏心量而定。

9-4 (B) 5. 下列有關拉削加工的敘述，何者不正確？ (A)使用具連續切齒的拉刀，粗切及精切可一次完成 (B)對於槍管或大砲內側面的螺旋線，無法以此方法加工 (C)可用於加工凹槽、內孔、六角形孔等的大量生產工作 (D)加工面不能有凸起的阻礙物。

解 可加工螺旋線。

(D) 6. 有關鋸條的選擇原則，下列何者正確？ (A)粗鋸齒適合鋸切薄工件，細鋸齒適合鋸切厚工件 (B)粗鋸齒適合鋸切硬材料，細鋸齒適合鋸切軟材料 (C)帶鋸條電阻銲接後須施以淬火消除加工硬化 (D)立式帶鋸機選用帶鋸條可鋸內、外不規則曲線。

解 細鋸齒適合鋸切薄工件，粗鋸齒適合鋸切厚工件；細鋸齒適合鋸切硬材料，粗鋸齒適合鋸切軟材料。

9-5 (B) 7. 以直徑 100mm 之碳化鎢銑刀，銑刀齒數(刀刃數)爲 6 齒，銑削中碳鋼，查表得知最佳銑削速度爲 80m/mim，若每齒進刀設定爲 0.1mm，下列之計算結果何者正確？
(A)銑刀每分鐘迴轉數 N＝2500～2700rpm (B)銑刀每分鐘迴轉數 N＝250～270rpm
(C)每分鐘進給量 f_m＝25～27mm/min (D)每分鐘進給量 f_m＝250～270mm/min。

解 計算式爲 $N=\frac{1000\times V}{\pi D}=\frac{1000\times 80}{\pi\times 100}=254$ rpm；

$f_m=f_t\times T\times N=0.1\times 6\times 254=152.4$(mm/min)。

(C) 8. 下列有關順銑法(又稱下銑法)與逆銑法(又稱上銑法)的比較，何者爲正確？ (A)順銑法產生切屑的方式爲由薄到厚，逆銑法產生切屑的方式由厚到薄 (B)順銑法較易產生震動，但不需裝設背隙消除裝置 (C)採用順銑法的加工面較平滑，故比逆銑法適合精加工 (D)順銑法產生的切削力爲由小到大，故刀刃不易崩裂。

解 逆銑法產生切屑的方式爲由薄到厚而順銑法產生切屑的方式由厚到薄、順銑法較不易產生震動但需裝設背隙消除裝置、順銑法產生的切削力爲由大到小故刀刃易崩裂。

9-6 (D) 9. 一砂輪規格爲 WA-36-J-5-V-1A-200×25×32，其中「200」代表什麼意義？
(A)組織 (B)粒度 (C)形狀 (D)外徑。

解 【口訣】磨粒結組製－形緣外厚孔。

(D) 10. 下列有關砂輪選用的敘述，哪一項爲正確？ (A)褐色氧化鋁磨料比白色氧化鋁磨料純度高，適用於磨削高速鋼及淬硬鋼 (B)粗磨削選用密組織的砂輪，精磨削選用鬆組織的砂輪 (C)粗磨削選用細粒度的砂輪，精磨削選用粗粒度的砂輪 (D)粗磨削選用結合度強的硬砂輪，精磨削選用結合度弱的軟砂輪。

解 白色氧化鋁磨料比褐色氧化鋁磨料純度高適用於磨削高速鋼及淬硬鋼、粗磨削選用鬆組織的砂輪精磨削選用密組織的砂輪、粗磨削選用粗粒度的砂輪精磨削選用細粒度的砂輪。

三、問答題

9-1

1. 何謂六角車床？依設計之不同分爲那兩種？

解 六角車床又名轉塔車床，係以六角形旋轉刀塔取代普通車床之尾座而名。爲一半自動車床，適宜中量及大量之精密生產工作；加工時可依加工程序依序裝置切削刀具於六角轉塔上。

六角車床在一般設計上可分爲滑座式與鞍式兩種：

(1)滑座式：六角轉塔裝置在滑座上，藉把手可沿軸向作往復移動。此種車床因進刀範圍較短，適於小直徑桿件之加工。

(2)床鞍式：六角轉塔裝置在床鞍上，可在床軌上左右移動，故切削行程較長，適於長件之車削及搪孔工作。

2. 車床之基本構造分爲那四大部分？

解 (1)頭座：裝置在車床左側，內置傳動機構及高級合金鋼製成之中空主軸，以容納長工件。軸孔係莫氏錐度。

(2)尾座：位於床台右側，可配合工件長度之需要，在床軌上左右移動，用於兩心間工作或長工件之支持；尾座心軸孔爲莫氏錐度，故可進行鑽孔、鉸孔工作。

(3)刀具溜座：包括床帷、床鞍，床帷包括縱向進刀手輪、自動進刀機構及車削螺紋傳動裝置，而床鞍包括橫向滑台、複式刀座及刀座等裝置。

(4)床台：床台係鑄鐵鑄造並經季化處理而得，用以支持頭座、尾座及刀具溜座。床座上有經表層高週波硬化處理之床軌。

3. 車床之規格大小如何稱呼？

解 (1)旋徑：係指車床主軸中心至床台表面之距離的兩倍。即指能裝置工件之最大直徑。

(2)兩頂心間距離：即指車床所能車削之最大長度。

(3)床台全長：常爲工作現場所使用，如 1200mm 車床、1500mm 車床。

4. 車床常作之車削工作有那些？試舉十例。

解 (1)外徑、(2)內孔、(3)圓弧(圓球)、(4)切槽、(4)切斷、(6)鑽孔、(5)壓花、(8)錐度、(9)鉸孔、(10)攻絲。

5. 常用之錐度種類有那六種？

解 (1) 莫氏錐度(MT)：標準錐度 MT≒$\frac{1}{20}$，大小以號數表示，有 0～7 號其中以 5 號錐度最大，1 號錐度最小，若以尺寸論時以 0 號最小，7 號最大，爲使用最廣泛者，用於車床、鑽床之心軸孔及其刀具之刀柄中。

(2) 白朗氏錐度(B&S.T)：以號數表示，#1～#18 共 18 種，錐度幾近$\frac{1}{24}$，號數愈大，尺寸愈大。

(3) 嘉諾錐度(JT)：以號數表示，錐度值爲$\frac{1}{20}$，用於磨床主軸，大端直徑＝號數/8，小端直徑＝號數/10，長度＝號數/2。

(4) 銑床標準錐度(NT)：TPF＝$3\frac{1}{2}$，一般銑床心軸孔，錐度爲$\frac{7}{24}$，以號數表示，計有#10～60 號 6 種尺寸。

(5) 錐銷錐度：TPF＝$\frac{1}{4}$TPF。公制錐度$\frac{1}{50}$，以小徑表示。

(6) 管錐度：TPF＝$\frac{3}{4}$TPF。錐度值爲$\frac{1}{16}$。

6. 車削錐度之方法有那六種？各有何用途。

解 (1)尾座偏置法：此法用於錐度之長度大，且錐度小的工件，亦可車削錐度螺紋。

(2)複式刀座偏轉法：此法適用於長度小，而錐度大的工件。

(3)錐度附件法：此法適用於工件錐度大、錐度較長，又數量多之大量生產，也是車削長內錐孔唯一之法。

(4)成形刀法：適合錐度短，不須精確者。

(5)組合進刀法：適合工件錐度不需正確時採用。

(6)CNC 車床程式控制法：利用電腦數值控制車床之程式，直接控制刀具進行切削之法，精度高。

9-2

7. 英制鑽頭之規格有那三種？試述之。

解 (1)分數鑽頭：自$\frac{1}{64}$至，每隔$\frac{1}{64}$各一支鑽頭。

(2)號數鑽頭：自 1 號(直徑爲 0.228 英吋)至 80 號(直徑爲 0.0135 英吋)，每一號各一支，號數愈大，鑽頭直徑愈小。

(3)字母鑽頭：自 Z(直徑爲 0.413 英吋)至 A(直徑爲 0.234 英吋)，每一個字母代表一支鑽頭。

8. 鑽床之工作，常見有那些？試舉 7 例。

解 鑽床之主要工作有(1)鑽孔、(2)鉸孔、(3)攻絲、(4)搪孔、(5)鑽圓柱坑、(6)鑽魚眼孔、(7)鑽錐坑。

9. 鑽孔時發生吱吱叫之導致原因爲何？

解 (1)鑽頭已鈍。
(2)鑽刃間隙角太小。
(3)鑽歪(中心偏差導致孔不直)。

10. 鑽孔時容易導致鑽頭折斷之原因爲何？

解 (1)鑽頭太鈍。
(2)進刀太快。
(3)鑽歪。
(4)機械本身振動。
(5)工件或鑽頭未夾緊。

11. 加工孔徑之工作母機，常見者有那四種？

解 加工孔徑的機器包括鑽床、車床、立式銑床或內圓磨床。

9-3

12. 試述曲柄搖桿機構。

解 曲柄式(Crank drive)：此種廣泛作爲牛頭鉋床的運動機構，乃利用曲柄搖桿機構，係由曲柄之迴轉運動，透過曲柄銷帶動搖桿使成搖擺運動，再由連桿驅動結合在衝錘內之滑塊做往復直線運動。由於切削時曲柄所繞行之角度 220°較回復角度 140°爲大，故切削時所需時間較長，約占整個行程時間的$\frac{3}{5}$。換言之，回復時間由於較短，故回復速度較切削速度快，可增加鉋削效率，故稱爲“速歸機構”。一般鉋削回程與切削行程之時間比爲 2：3，即其速度比爲 3：2。

13. 粗鉋原則爲何？精鉋原則爲何？鉋鑄鐵原則爲何？

解 (1)粗鉋原則爲切深大，進給小，切削速度亦小。
(2)精鉋時採用方鼻鉋刀，故精鉋原則爲切深小，進給大，切削速度亦大。
(3)鉋削鑄鐵時，第一刀應深入皮下，且鑄件兩端須先倒角，以防止碎裂。

14. 牛頭鉋床與龍門鉋床之差異爲何？試述之。

解

	牛頭鉋床	龍門鉋床
被切削工件之體積及平面大小	小工件	大工件
運動形式	刀具作往復切削運動	工件(床台)作往復切削運動
進刀情況	床台進給，即工件向鉋刀進給	刀具進給，即鉋刀向工件進給
傳動方法	以曲柄式爲主	以液壓式爲主
切削速度	呈不等速之簡諧運動，中間速度最快	近似等速
穩定性及精度	穩定性較差	穩定性較高

9-4

15. 立式帶鋸機有何用途？

解 立式帶鋸機爲唯一可鋸切內、外不規則曲線之鋸床，爲模具工廠常見之機器。常用於鋸切內、外曲線、輪廓、角度、鋸割、銼削及砂光等工作，範圍相當廣泛。

16. 立式帶鋸條之接合順序爲何？

解 剪斷→電阻對頭熔接→退火→修整。

17. 磨料圓盤鋸床之鋸切方式可分爲那兩種？

解 (1)乾切：選用樹脂結合劑砂輪、鋸切時不加切削劑。
(2)濕切：選用橡脂結合劑砂輪、鋸切時加入切削劑。

18. 摩擦圓盤鋸床之鋸切原理爲何？用途何在？

解 藉摩擦生熱原理，以高速 V＝6500m/min 下摩擦生熱工件使熔化，以達到鋸切目的。適於鋼、不鏽鋼的鋸切。

19. 拉床有何優點、缺點？

解 拉床加工之優點：

(1)粗切、精切可由一支刀具一次加工完成，不必分次切削。

(2)適於內孔或外形之加工。

(3)拉削之生產效率高，而且尺寸精度及光度佳，有良好的互換性。

拉床加工之缺點：

(1)拉刀價格昂貴，不適於少量生產。

(2)加工面不能有阻礙，工件及拉刀必須有良好的夾持。

(3)拉削之工作量小。

9-5

20. 敘述銑床之規格，如何稱呼？

解 銑床的規格主要是以號數來表示床台的縱向(左右方向)最大移動距離，床台縱向移動距離愈大，號數愈大。

21. 臥式銑床與立式銑床有何不同？用途有何差異？

解 (1)臥式銑床(Plain milling machine)：刀軸係水平裝於床柱內的主軸上，懸臂架上的支持架支持著刀軸，銑刀套裝在刀軸上，床台可左右移動，床鞍可前後及上下移動。主要工作是銑平面、溝槽、銑切內圓弧、齒輪、鏈輪及騎銑、排銑等。

(2)立式銑床(Vertical milling machine)：主軸頭係垂直裝置於床柱上，分柱膝式與砲塔式兩種，銑刀直接裝置在主軸孔內。大多數立式銑床之主軸頭可旋轉角度，床台移動與臥式銑床同，主要工作是作面銑、端銑、銑溝槽、鍵座、T 型槽、鑽孔及搪孔等工作。

22. 何謂心軸銑刀？試舉 5 例。

解 心軸銑刀係指銑刀有一心軸孔，用於臥式銑床。如平銑刀、側銑刀、開縫銑刀、角度銑刀、成型銑刀。

23. 何謂有柄銑刀？試舉 4 例。

解 有柄銑刀係指銑刀具有一直柄或錐柄者，用於立式銑床。如端銑刀、T 槽銑刀、鳩尾槽銑刀、胡氏鍵座銑刀。

24. 詳述上銑法與下銑法之不同？

解

項目＼方向	上銑法	下銑法
切屑形成	由薄至厚	由厚至薄
切削力形成	由小至大	由大至小
刀具壽命	刀刃易磨損，壽命短	刀刃易崩裂，壽命長
刀軸震動	易生震動	無震紋
馬力大小	費力	可節省馬力 20%
螺桿間隙	無間隙，毋需免隙裝置	產生螺桿間隙，故需免隙裝置
切削形態	適合粗銑削	適合精銑削
切削狀況	加工面粗糙	加工面光滑
排屑及切削劑狀況	排屑不易但切削劑易加入	排屑容易但切削劑不易加入
工件夾持	夾持不易	容易夾持，適薄工件

9-6

25. 常見之人造磨料有那些？各其用途爲何？

解 人造磨料(Manufactured abrasive)：以氧化鋁(Al_2O_3)和碳化矽(SiC)爲主要，前者約占砂輪磨料的 75%；其餘尚有氧化鋯(ZrO_2)及碳化硼(B_4C)。常見的磨料敘述如下：

(1) A 磨料：氧化鋁成褐色者，用以磨削抗張強度 30kg/mm^2 以上材料，如鋼料。

(2) WA 磨料：成白色，爲最高純度的氧化鋁，適於磨削抗張強度 50kg/mm^2 以上材料，如高速鋼、超鑄合金。

(3) C 磨料：成黑色的碳化矽，用於磨削抗張強度小於 30kg/cm^2 以下的材料，如鑄鐵、黃銅、鋁。

(4)GC 磨料：爲綠色碳化矽，用於粗磨削碳化物刀具。

26. 試說明砂輪規格：C30-M7-V2A-150×25×32mm

解 C：表示磨料，指碳化矽。

30：表示粒度，指中粒度：30～60 號。

M：結合度，指中級結合：L～0。

7：組熾，指中組織：5～10。

V：製法，指黏土結合劑。

2：外形。

A：緣形。

150×25×32：分別指"外徑×厚度×孔徑"。

27. 砂輪如何作音響檢查？

解 在離砂輪中心線左或右 45°，離外圓周 25～50mm 處，以小木槌輕敲砂輪，以其聲音清脆與否判定砂輪內部是否有裂痕，爲首要檢查項目。

28. 無心外圓磨床有何優、缺點？

解 優點：

(1)操作者之技術不需太高。

(2)不需夾頭、心軸或其他夾持器具。

(3)細長圓形工件磨削時，因支托穩固，故不致發生顫動或撓曲現象。

(4)操作迅速，且工件所需尺寸易於控制，適宜大量生產。

缺點：

(1)有平面或凹槽之圓柱，無法施工。

(2)對於空心之工件，因無夾持可校正中心，故無法確保內、外圓同心。

(3)工件有數種直徑之階級桿，不易磨削，故只最適宜單一直徑之圓柱或圓球磨削。

9-7

29. 何謂 CNC 工作機械？

解 已電腦數值化，即在電腦鍵盤上，按鍵將程式記憶於記憶部或直接作插入、替換或刪除等功能，透過程式之命令方式對工件作精確的加工，這類機器稱爲 CNC 工作機械。

30. 常見之 CNC 工作機械有那些？試舉五例。

解 (1)CNC 車床、(2)CNC 立式插床、(3)CNC 立式銑床、(4)CNC 龍門銑床、(5)CNC 放電加工機、(6)CNC 外圓、內圓及無心磨床、(7)立式綜合切削機。

四、綜合申論題

1. 若要加工機件的平面，可以選擇那些工作母機？就其精度、光度而言，各有何特色？

解 加工機件的平面，可以選鉋床、平面磨床或研磨。以精度及光度而言，研磨最佳，平面磨床次之，鉋床最差。其中研磨屬於表面加工爲無屑加工法、精度以 μm 爲單位，可達到鏡面處理特色。平面磨床精度可達 0.01mm，屬於精切面加工，而鉋床精度一般爲 0.02 mm，光度可達細切面。

2. 若要加工機件的內孔徑，可以選擇那些工作母機？依其精度、光度而言，各有何特色？

解 加工機件的內孔徑，可以選擇鑽床、搪床、車床、內圓磨床或搪磨。以加工之精度、光度而言，優劣依序爲：搪床>內圓磨床>搪床或車床>鑽床。就特色而言，搪床屬於無屑的表面加工法，精度以 μm 爲單位，可達到鏡面處理境界。內圓磨床精度可達 0.01mm，屬於精切面加工，搪床或車床之精度一般在 0.02mm，光度一般爲細切面，而鑽床之刀具爲鑽頭，作一般之孔徑加工。

3. 請您依照本章節內所提供各圖之機器型錄及參考文獻廠商，上網搜尋其業者網站，並列舉十個。

解 東台精機股份有限公司 http://www.tongtai.com.tw/
特品國際有限公司 http://www.gptrading.com.tw/
珈鋐機械股份有限公司 http://www.jarhon.com.tw/
高鋒工業股份有限公司 http://www.9999.com.tw/m40s.asp?id=55857746
新虎將機械工業股份有限公司 http://www.gentiger.com.tw/c_page_04.htm
嘉一精密機械廠股份有限公司
http://www.yaikuan.com.tw/pages/yel_pag/view.asp?cusid=19066
北平精密企業有限公司 http://www.pei-ping.com/
華承鑽石工業股份有限公司
http://home.kimo.com.tw/hwacherng2002/hwa0f.htm
建德工業股份有限公司 http://www.kentind.com.tw/
榮光機械股份有限公司 http://www.paragons.com.tw/english/menu.html
合濟工業股份有限公司 http://www.everising.com/
台中精機廠股份有限公司 http://www.or.com.tw/
宏發機械工業股份有限公司
http://business.com.tw/com/com.asp?id=2i6oi62dmmozrao
金豐機器工業股份有限公司
http://www.chinfong.com.tw/english/en_index.html
立仲機械股份有限公司
http://business.com.tw/com/com.asp?id=2ozrk4qd1x8gzrk
尚柏噴砂機械有限公司 http://www.shangpo.com.tw/
臺灣滾珠工業股份有限公司 http://www.ballscrew.com.tw/
上銀科技股份有限公司 http://www.hiwin.com.tw/
立億企業有限公司 http://www.aoe-liyi.com/

補充試題解答

9-1

(B) 1. 不適合裝於六角車床轉塔上的刀具是　(A)鑽頭　(B)螺絲車刀　(C)鉸刀　(D)鏇孔刀。

解 轉塔車床無法車削螺紋。

(D) 2. 決定車床的規格何者不是？　(A)床台全長　(B)主軸中心到床台距離　(C)兩頂心間距離　(D)車床本身重量。

(B) 3. 以手動方式促使刀具溜座移動的車床機構是　(A)離合器 (B)齒輪與齒條　(C)導螺桿 (D)蝸輪與蝸桿。

(A) 4. 下列敘述使用車床時機何者有誤？　(A)機力車床適於加工大型不規則、笨重且不易平衡安裝之工件而設計　(B)轉塔車床刀具可依加工順序安裝於轉塔上，適宜中量及大量之精密生產工作　(C)凹口車床適合長度短而直徑大的工件加工　(D)CNC 車床適於中量多樣化生產工作。

解 立式車床適於加工大型不規則、笨重且不易平衡安裝之工件而設計。

(D) 5. 下列敘述車床何者有誤？　(A)裝置在車床左側爲床頭，內置傳動機構及高級合金鋼製成之中空主軸　(B)尾座心軸孔爲莫氏錐度，可裝置鑽頭、鉸刀及螺絲攻進行鑽孔、鉸孔、攻絲等內孔加工　(C)床台係鑄鐵鑄造並經季化處理及沃斯回火消除內應力而得　(D)床台下方的 V 形牙導螺桿可配合半離合螺帽以車製螺紋。

解 床台下方的梯形牙導螺桿可配合半離合螺帽以車製螺紋。

(C) 6. 車床的切削刀具下列敘述何者不正確？　(A)右手車刀之切削刃在左邊　(B)由頭座向尾座方向車削者爲左手車刀　(C)切斷車刀不需磨邊斜角與刀端角　(D)切槽車刀不需刀端角。

解 切斷車刀不需邊斜角，但需磨刀端角。

(B) 7. 三爪夾頭之能使其上之三個顎爪指向同一中心運動，係因其內裝有　(A)螺旋齒輪 (B)螺旋盤　(C)正齒輪　(D)人字齒輪。

(A) 8. 工件在車床上的固定方法，何法較常用　(A)四爪夾頭夾持　(B)兩頂心工作　(C)套筒工作　(D)面盤工作。

9-2

(B) 9. 依工件加工程序作許多不同直徑鑽孔及攻牙等加工者，宜選用下列何種鑽床？ (A)靈敏鑽床　(B)排列鑽床　(C)多軸鑽床　(D)旋臂鑽床。

(B) 10. 旋臂鑽床之規格常以何表示？　(A)旋臂轉角度　(B)旋臂長度　(C)旋臂鑽床高度 (D)旋臂鑽床重量。

(D) 11. 大量生產中，擬生產汽車引擎之汽缸體及蓋，其鑽孔工作應選用何種鑽床鑽削爲宜？ (A)旋臂鑽床 (B)深孔鑽床 (C)排列鑽床 (D)多軸鑽床。

(A) 12. 鑽削笨重工作物時，最好選用何種鑽床？ (A)旋臂鑽床 (B)多軸鑽床 (C)排列鑽床 (D)靈敏鑽床。

(A) 13. 鑽床主軸孔所使用的錐度是屬於 (A)莫氏(MT) (B)白朗氏(B&S) (C)嘉諾(JT) (D)標準銑床(NT) 錐度。

(A) 14. 下列敘述使用鑽床時機何者有誤？ (A)靈敏鑽床適用於大而重型的工件鑽孔或搪孔 (B)多軸鑽床可在工件上一次同時鑽許多孔徑相同的孔 (C)排列鑽床一次可在工件同直線上鑽多個不同直徑的孔，亦可依加工程序安排刀具於鑽床上可作數種不同的工作 (D)轉塔鑽床可依序分度加工而不必移動工件而能作數種不同的工作。

解 旋臂鑽床適用於大而重型的工件鑽孔或搪孔。

(A) 15. 靈敏鑽床不同於立式鑽床之處爲 (A)沒有自動進刀 (B)構造複雜 (C)裝鑽容量大於 13mm (D)床台有進刀環。

解 靈敏鑽床沒有自動進刀。

(A) 16. 在一個工件上同時鑽數十個相同孔徑之孔，宜選用何種鑽床？ (A)多軸鑽床 (B)靈敏鑽床 (C)排列鑽床 (D)旋臂鑽床。

9-3

(B) 17. 牛頭鉋床之規格係以何表示？ (A)最多衝程次數 (B)最大衝程長度 (C)最大馬力 (D)最大床台長度。

(C) 18. 有插床之稱的是 (A)液壓式 (B)齒輪式 (C)立式 (D)曲柄式 牛頭鉋床。

(D) 19. 萬能牛頭鉋床和一般鉋床不同的地方是前者 (A)床台可旋轉一角度 (B)衝錘可轉一角度 (C)可鉋任何形狀 (D)床台可水平旋轉一角度。

(B) 20. 龍門鉋床最理想的傳動方式是那一種型式？ (A)曲柄式 (B)油壓式 (C)齒輪式 (D)摩擦盤式。

(D) 21. 下列敘述鉋床何者有誤？ (A)臥式牛頭鉋床規格大小是以所能鉋切的最大行程(最大衝程長度)來表示 (B)立式牛頭鉋床規格大小是以最大衝程長度×床台直徑來表示 (C)龍門鉋床適用於大工件 (D)拉鉋式牛頭鉋床之床台可在水平方向旋轉一角度，用於鉋削斜面。

解 萬能式牛頭鉋床之床台可在水平方向旋轉一角度，用於鉋削斜面。

(D) 22. 下列敘述牛頭鉋床與龍門鉋床之差異何者有誤？ (A)牛頭鉋床乃刀具作往復直線切削運動 (B)牛頭鉋床傳動方式以曲柄式爲主 (C)龍門鉋床適鉋削大工件 (D)龍門鉋床穩定性及精度較差。

解 龍門鉋床穩定性及精度較佳。

(D) 23. 下列牛頭鉋床與龍門鉋床之差異敘述何者有誤？ (A)龍門鉋床乃床台作往復直線切削運動 (B)牛頭鉋床乃工件(床台)向鉋刀進給 (C)龍門鉋床傳動方式以液壓式爲主 (D)龍門鉋床之鉋削速度近似簡諧運動。

解 龍門鉋床之鉋削速度近似等速。

(C) 24. 下列敘述牛頭鉋床與龍門鉋床何者有誤？ (A)牛頭鉋床適合鉋削小工件 (B)牛頭鉋床乃床台進給，龍門鉋床乃刀具進給 (C)牛頭鉋床切削速度近似等速 (D)龍門鉋床穩定性高，精度亦較高。

解 牛頭鉋床切削速度爲簡諧運動。

9-4

(B) 25. 鋸條之鋸齒扭歪之目的爲 (A)容納較多切屑 (B)防止鋸條被夾住 (C)增加鋸條強度 (D)減少鋸齒磨損。

(B) 26. 鋸條規格$14''\times\frac{3''}{4}\times0.50''\times14T$，其中$\frac{3''}{4}$是表示鋸條之 (A)厚度 (B)寬度 (C)長度 (D)鋸齒高度。

(B) 27. 每英吋 12 齒數的鋸條，其齒間節距約爲 (A)1mm (B)2mm (C)3mm (D)4mm。

解 計算式$25.4\div12=2.1$mm。

(D) 28. 下列敘述鋸條何者有誤？ (A)軟材料、大斷面工件鋸削時宜選用鋸條齒數少者 (B)型鋼、薄板、管子等工件鋸削時宜選用鋸條齒數多者 (C)鋸切時工件斷面上要有 2 齒以上接觸，以免鋸齒斷裂 (D)鋸條之規格係依鋸條寬度×厚度×長度×每吋齒數(鋸齒數)依序列出。

解 鋸條之規格係依鋸條長度×寬度×厚度×每吋齒數(鋸齒數)依序列出。

(D) 29. 下列敘述鋸床何者有誤？ (A)鋸床主要用於切斷金屬之下料用 (B)弓鋸機在往復行程中，僅切削行程具有鋸削作用 (C)弓鋸機構造簡單，操作方便、保養容易且費用低廉 (D)液壓傳動往復式鋸床主要適用於輕負荷鋸削。

解 液壓傳動主要適用於重負荷鋸削。

(A) 30. 圓盤鋸片相鄰兩齒高低不一，其低齒之作用爲 (A)整光用 (B)減輕負荷用 (C)粗切用 (D)增加強度用。

(B) 31. 摩擦圓盤鋸切，特別適宜何種材料之鋸切？ (A)鉛、錫合金 (B)不銹鋼 (C)銅鋁合金 (D)鎢鉬合金鋼。

解 特別適宜各種型鋼、工具鋼及不銹鋼等硬鋼之鋸切。

(D) 32. 摩擦圓盤係以何種材料製成？ (A)鉛、錫合金 (B)不銹鋼 (C)銅鋁合金 (D)鎢鉬合金鋼。

9-5

(D) 33. 刀具採多鋒設計，材料除屑率爲工具機之冠爲 (A)車床 (B)鑽床 (C)磨床 (D)銑床。

(B) 34. 下列敘述銑床何者有誤？ (A)主軸孔採美國標準錐度 (B)主軸孔錐度值爲 $\frac{1}{20}$ (C)銑床的規格主要是以號數來表示床台的縱向最大移動距離 (D)利用旋轉的多鋒刀具銑刀來銑削工件。

解 主軸孔採美國標準錐度，錐度值爲 $\frac{7}{24}$ 。

(C) 35. 下列敘述工具機規格何者有誤？ (A)旋臂鑽床規格大小係以旋臂長度之大小來表示 (B)臥式牛頭鉋床規格大小是以所能鉋切的最大行程(最大衝程長度)來表示 (C)銑床的規格主要是以床台的橫向最大移動距離 (D)一般車床之規格大小以旋徑、兩頂心間距離或床台全長表示。

解 銑床的規格主要是以床台的縱向最大移動距離。

(C) 36. 所謂床式型(Bed-type)銑床，其床台構造是 (A)只能上下、左右運動 (B)只能上下、前後運動 (C)只能左右、前後運動 (D)上下、左右、前後都能運動。

(A) 37. 下列何種機器用來加工槽最理想？ (A)立式銑床 (B)臥式銑床 (C)鉋床 (D)平面磨床。

(D) 38. 床台能旋轉角度之銑床謂之 (A)立式銑床 (B)臥式銑床 (C)床式銑床 (D)萬能銑床。

(B) 39. 下列有關銑床的敘述，何者正確？ (A)立式銑床(vertical milling machine)的主軸與水平面平行 (B)萬能銑床(universal milling machine)的床台可作水平旋轉 (C)床式銑床(bed type milling machine)的床台可作上下方向運動 (D)臥式銑床(horizontal milling machine)的主軸與水平面垂直。

解 立式銑床的主軸與水平面垂直、床式銑床的床台無法作上下方向運動、臥式銑床的主軸與水平面平行。

(B) 40. 主要銑削工作是面銑、端銑及搪孔工作者爲 (A)萬能銑床 (B)立式銑床 (C)龍門銑床 (D)臥式銑床。

9-6

(A) 41. 下列何者屬於人造磨料的砂輪？ (A)氧化鋁 (B)PVC 粉 (C)金剛砂 (D)固體石英。

(A) 42. 下列何者非磨床優點？　(A)磨削壓力大、適厚重工件　(B)可爲淬硬鋼或碳化鎢之磨削　(C)轉速高，生產快　(D)光度佳，精度高。

解 磨削之壓力小，適薄而輕之工件加工。

(A) 43. 磨削黃銅宜選用何種砂輪？　(A)C 磨料　(B)GC 磨料　(C)A 磨料　(D)WA 磨料。

(B) 44. 輪磨炭化鎢刀具時，所選擇之砂輪磨料，以　(A)褐色氧化鋁磨料　(B)綠色碳化矽磨料　(C)炭化硼磨料　(D)白色氧化鋁　最適宜。

(A) 45. 精研磨碳化物外徑車刀刀片時，通常選用何種砂輪？　(A)鑽石砂輪　(B)氧化鋁砂輪　(C)立方氮化硼砂輪　(D)綠色碳化矽砂輪。

解 精研磨碳化物選擇鑽石砂輪，粗研磨碳化物選擇綠色碳化矽砂輪。

(A) 46. 砂輪中主要磨粒材料是　(A)氧化鋁　(B)碳化矽　(C)黏土　(D)樹脂。

(D) 47. 最適合於磨削鑄鐵、黃銅、鋁的京輪磨料是　(A)立方氮化硼　(B)金鋼石　(C)氧化鋁　(D)碳化矽。

(D) 48. 下列砂輪磨料那一種最硬？　(A)A　(B)C　(C)GC　(D)D。

解 D 表示鑽石最硬。

鍛練本解答(習作簿)

嚴。選。精。華。

車床種類	
轉塔 車床	又名六角車床，係以六角形旋轉刀塔取代普通車床之尾座而名。爲一半自動車床，適宜中量及大量之精密生產工作；加工時可依加工程序依序裝置切削刀具於六角轉塔上。
立式 車床	主軸係垂直安裝，工件裝置在旋轉台上，特別適於加工大型不規則且笨重之工件而設計。
凹口 車床	又名缺口車床，主要目的是增大車床旋徑，適合長度短而直徑大的工件加工。
CNC 車床	是電腦數值控制車床之簡稱，係將各種加工資料，如加工順序、主軸轉速、進刀量、刀具選用及切削劑選擇等，以特定的編碼指令儲存於孔帶、磁帶或直接鍵入電腦，以控制機器作自動切削工件的工作。此種車床可更改程式以改變工作項目，亦可循環作同一形式的加工工作，程式亦可儲存，機器亦可全天候工作，加工適應性強，適於中量多樣化生產工作。
車床基本構造	
頭座	裝置在車床左側，內置傳動機構及高級合金鋼製成之中空主軸，以容納長工件。主軸孔係莫氏錐度，軸前端可裝置夾頭、花盤或驅動盤等夾具，以夾持不同形狀的工件。
尾座	位於床台右側，可配合工件長度之需要，在床軌上左右移動，用於兩心間工作或長工件之支持；尾座心軸孔爲莫氏錐度，故可裝置鑽頭、鉸刀及螺絲攻進行鑽孔、鉸孔及攻絲等內孔加工。尾座亦可藉兩側螺絲調整偏置上下座，可作錐度加工。
刀具溜座	包括床台前方部分的床帷，和床軌上方部分的床鞍。以手動方式促使刀具溜座沿床軌上作軸向移動，乃是利用小齒輪與齒條之傳動方式，可進行外徑車削。 床帷包括縱向進刀手輪、自動進刀機構及車削螺紋傳動裝置，而床鞍包括橫向滑台、複式刀座及刀座等裝置。

床台	係鑄鐵鑄造並經熱處理(或　時效硬化　)而得，用以支持頭座、尾座及刀具溜座。床座上有經表層高週波硬化處理之床軌，通常外側兩軌引導縱向進刀，內側軌道用以引導尾座。
鋸床種類	
往復式鋸床	構造簡單，操作方便、保養容易且費用低廉等優點。
圓鋸床	(1)　圓金屬鋸片鋸床：又稱圓鋸機，圓盤上鋸齒之相鄰兩齒高低不一，高齒之用途爲　粗切　，厚度之兩側倒角。
	(2)　摩擦圓盤鋸床：特別適宜各種型鋼、工具鋼及不鏽鋼之鋸切；但不適宜高溫時易於熔黏於摩擦圓盤面上之非鐵金屬及鑄鐵鋸切。
	(3)　磨料圓盤鋸床：此法可得精確及光滑的切斷面，而且鋸切迅速，工件材質不受限等優點，適宜於非鐵金屬及白鑄鐵之鋸切。此種鋸床依砂輪結合劑特性分成乾切與濕切兩種 ①　乾　切式：採用樹脂結合劑之砂輪，鋸切時不添加切削劑。 ②　濕　切式：採用橡膠結合劑之砂輪，鋸切時添加切削劑，以降低切削溫度。
帶鋸床	(1)　臥式　帶鋸床：最大的優點是連續鋸切，生產效率比弓鋸機高。
	(2)　立式　帶鋸機：爲唯一可鋸切內、外不規則曲線之鋸床，爲模具工廠常見之機器。
砂輪規格	GC　30－L　8　V－1A－300 × 40 × 25 mm
	【口訣】磨粒結組製－形緣外厚孔

大。顯。身。手。

評分欄

一、選擇題 (★號表示為進階題)

9-1

(A) 1.　專爲直徑大且長度短之工作而設計的車床爲　(A)凹口車床　(B)靠模車床　(C)臥式車床　(D)六角車床。

(D) 2.　下列何者可以用來表示車床的規格？　(A)車床重量　(B)車床迴轉速　(C)橫向進刀之最大距離　(D)最大旋徑。

(B) 3.　用量錶測量偏心距 3mm 之偏心軸時，如該軸轉動一周，量錶長針應轉動　(A)3mm　(B)6mm　(C)9mm　(D)12mm　才算準確。

★(D) 4. 決定車床的規格何者不是？ (A)床台全長 (B)主軸中心到床台距離 (C)兩頂心間距離 (D)車床本身重量。

9-2

(C) 5. 工件須經過鑽孔、攻牙、鉸孔及鑽魚眼等重複鑽削之工作，當多量生產時，宜使用何種鑽床鑽孔？ (A)靈敏鑽床 (B)旋臂鑽床 (C)排列鑽床 (D)多軸鑽床。

(D) 6. 鑽一般鋼材，鑽頭之鑽刃角度最佳爲 (A)60° (B)72° (C)90° (D)118°。

(C) 7. 選出錯誤的敘述 (A)50 號鑽頭直徑大於 60 號鑽頭直徑 (B)分數鑽頭最小直徑爲 $\frac{1}{64}''$ (C)A 號鑽頭直徑小於 5 號鑽頭直徑 (D)Z 鑽頭比 U 鑽頭的直徑大。解口訣：Z > A > 1 > 80，而分數鑽頭最小 $\frac{1}{64}''$，最大 4″。

★(D) 8. 大量生產中，擬生產汽車引擎之汽缸體及蓋，其鑽孔工作應選用何種鑽床鑽削爲宜？ (A)旋臂鑽床 (B)深孔鑽床 (C)排列鑽床 (D)多軸鑽床。

9-3

(D) 9. 曲柄式牛頭鉋床之回程時間與切削時間比通常約爲 (A)2：1 (B)3：1 (C)3：2 (D)2：3。解回程時間：切削時間=1：1.6 或 2：3。

(B) 10. 牛頭鉋床快速回復衝程較切削衝程數快，其速比爲 (A)1.2：1 (B)1.6：1 (C)2：1 (D)2.5：1。解回復速度：切削速度=1.6：1 或 3：2。

★(C) 11. 有插床之稱的是 (A)液壓式 (B)齒輪式 (C)立式 (D)曲柄式 牛頭鉋床。

9-4

(A) 12. 下列何種鋸床可作各種曲線之鋸切？ (A)立式帶鋸床 (B)臥式帶鋸床 (C)圓鋸機 (D)往復式弓鋸機。

(A) 13. 圓鋸床之圓鋸齒相鄰兩齒之高齒，其用途爲 (A)粗切 (B)細切 (C)整光 (D)磨平。

(C) 14. 鋸條尺寸上之鋸齒數是表示 (A)鋸條上全部鋸齒數 (B)每呎長之平均齒數 (C)每 25.4mm 長度間之齒數 (D)每 10mm 長度間之齒數。

★(A) 15. 圓盤鋸片相鄰兩齒高低不一，其低齒之作用爲 (A)整光用 (B)減輕負荷用 (C)粗切用 (D)增加強度用。

9-5

(D) 16. 何種銑刀在立式銑床上最爲廣泛使用？ (A)平銑刀 (B)側銑刀 (C)面銑刀 (D)端銑刀。

(A) 17. 銑床常用的標準(主軸孔)錐度是 (A)$\frac{7}{24}$ (B)$\frac{9}{24}$ (C)$\frac{11}{24}$ (D)$\frac{13}{24}$。

★(A) 18. 下列何種機器用來加工槽最理想？ (A)立式銑床 (B)臥式銑床 (C)鉋床 (D)平面磨床。

9-6

(A) 19. 砂輪中主要磨粒材料(約占磨料的 75%)是 (A)氧化鋁(Al_2O_3) (B)碳化矽(SiC) (C)黏土 (D)樹脂。

(A) 20. 下列各種製法的砂輪，何者較適宜精磨，而不適宜粗磨工作？
(A)蟲膠漆結合法　(B)樹脂結合法　(C)橡膠結合法　(D)水玻璃結合法。

★(B) 21. 輪磨炭化鎢刀具時，所選擇之砂輪磨料，以　(A)褐色氧化鋁磨料　(B)綠色碳化矽磨料　(C)炭化硼磨料　(D)白色氧化鋁　最適宜。

二、填充題

9-1 1. 車床之基本構造分爲 頭座 、 尾座 、刀具溜座和床台四大部分。

9-2 2. 鑽孔時容易導致鑽頭折斷之原因爲：(1)鑽頭太 鈍 、(2)進刀太 快 、(3)鑽歪、(4)機械本身振動、(5)工件或鑽頭未 夾緊 。

9-3 3. 粗鉋原則爲切深 大 ，進給小，切削速度 小 。

9-4 4. 磨料圓盤鋸床之鋸切方式可分爲 乾切 、 濕切 兩種。

9-5 5. 採用順銑法的加工面較 平滑 ，故比逆銑法適合 精加工 。

三、問答題

9-1 1. 車床之規格大小如何稱呼？

解 (1) 旋徑：係指車床主軸中心至床台表面之距離的兩倍。即指能裝置工件之最大直徑。

(2) 兩頂心間距離：即指車床所能車削之最大長度。

(3) 床台全長：常為工作現場所使用，如 1200mm 車床、1500mm 車床。

9-2 2. 鑽孔時發生吱吱叫之導致原因爲何？

解 (1) 鑽頭已鈍。

(2) 鑽刃間隙角太小。

(3) 鑽歪(中心偏差導致孔不直)。

9-3 3. 試述曲柄搖桿機構。

解 曲柄式(Crank drive)：此種廣泛作為牛頭鉋床的運動機構，乃利用曲柄搖桿機構，係由曲柄之迴轉運動，透過曲柄銷帶動搖桿使成搖擺運動，再由連桿驅動結合在衝錘內之滑塊做往復直線運動。由於切削時曲柄所繞行之角度 220°較回復角度 140°為大，故切削時所需時間較長，約占整個行程時間的 $\frac{3}{5}$。換言之，回復時間由於較短，故回復速度較切削速度快，可增加鉋削效率，故稱為“速歸機構”。一般鉋削回程與切削行程之時間比為 2：3，即其速度比為 3：2。

9-4 4. 立式帶鋸機有何用途？

解 立式帶鋸機為唯一可鋸切內、外不規則曲線之鋸床，為模具工廠常見之機器。常用於鋸切內、外曲線、輪廓、角度、鋸割、銼削及砂光等工作，範圍相當廣泛。

9-5 5. 敘述銑床之規格，如何稱呼？

解 銑床的規格主要是以號數來表示床台的縱向(左右方向)最大移動距離，床台縱向移動距離愈大，號數愈大。

高。手。過。招。 評分欄

9-1 (D) 1. 下列有關普通車床構造與操作之敘述，何者正確？ (A)刀具溜座包括床鞍、頭座及床帷 (B)床台一般以構造用鋼銲接而成 (C)床鞍部分設置自動進給機構及螺紋車削機構 (D)尾座的心軸可裝頂心，用以支持工件。【99 統測】解 刀具溜座包括床鞍及床帷，床台一般以鑄造而成，床帷部分設置縱向進刀手輪、自動進給機構及螺紋車削機構。

(A) 2. 一圓錐之錐度爲 1:25，若圓錐長爲 200mm，則其兩端直徑之差爲何？ (A)8mm (B)6mm (C)4mm (D)2mm。【101 統測】解 ∵T=D-d/l ∴1/25=D-d/200 ∴兩端直徑差=200/25=8mm

9-2 (A) 3. 下列有關鑽孔之敘述，何者不正確？ (A)鑽模夾具(drill jig and fixture)不適用於大量生產、精密鑽孔之工件夾持 (B)一般鑽削鋼料的鑽唇間隙角(lip clearance angle)宜爲 8～12 度 (C)一般鑽頭直徑 13mm 以下者爲直柄，13mm 以上者爲錐柄 (D)鑽唇角(lip angle)又稱鑽頂角，鑽削鋼料的鑽唇角宜爲 118 度。【99 統測】

解 鑽模夾具適用於大量生產、精密鑽孔之工件夾持。

(B) 4. 以 1/4-20 UNC 之螺絲攻進行攻牙時，其攻螺紋鑽頭 (tap drill) 的直徑約爲多少 mm？ (A)4 (B)5 (C)6 (D)7。【100 統測】

解 （1/4－1/20）×25.4＝5 mm

9-3 (D) 5. 一牛頭鉋床之鉋削行程角度爲 270°，回復行程角度爲 90°，若衝程長度爲 180 mm，鉋削速率爲 60 m/min，則每分鐘衝程次數爲何？ (A) 180 (B) 200 (C) 225 (D) 250。【102 統測】

解 V=N×L/1000×t (時間比)；故 N=1000×V×t(時間比)/L：其中 t(時間比)=270/360=3/4；所以，N=1000×60×(3/4) / 180 = 250 SPM

9-4 (B) 6. 下列有關拉削加工的敘述，何者不正確？ (A)使用具連續切齒的拉刀，粗切及精切可一次完成 (B)對於槍管或大砲內側面的螺旋線，無法以此方法加工 (C)可用於加工凹槽、內孔、六角形孔等的大量生產工作 (D)加工面不能有凸起的阻礙物。【97 統測】

解 拉削可加工槍管或大砲內側面的螺旋線。

9-5 (A) 7. 有關銑床加工中之下銑法(Climb milling)，又稱爲順銑法，下列敘述何者正確？ (A)切屑形成係由厚至薄 (B)切削力係由小至大 (C)刀刃磨耗較上銑法嚴重 (D)易生振動且不易排屑。【98 統測】

解 切削力係由大至小，刀刃磨耗較上銑法輕且不易生振動。

(D) 8. 兩把外徑相同的銑刀，以相同的銑削速度和銑削深度進行零件的銑削加工。若銑刀 A 的齒數爲 12，每齒進給量爲 0.25 mm；銑刀 B 的齒數爲 8，每齒進給量爲 0.15 mm，則銑刀 A 的進給速度 (mm/ min) 會是銑刀 B 的幾倍？ (A)0.4 (B)0.9 (C)1.7 (D)2.5。【100 統測】

解 $\frac{f_{mA}}{f_{mB}}=\frac{0.25\times12\times N}{0.15\times8\times N}=\frac{3\times N}{1.2\times N}=2.5$ 倍

9-6 (B) 9. 有關研磨加工之敘述，下列何者不正確？ (A)研磨加工屬多刃加工 (B)研磨面積大或砂輪迴轉速度高時，應選用硬砂輪 (C)研磨硬材料時，應選用軟砂輪 (D)無心磨床適合用於圓柱形工件之大量生產。【101 統測】

解 研磨面積大或砂輪迴轉速高或硬材工件時，應選用軟結合砂輪。

(C) 10. 有關砂輪之敘述，下列何者不正確？ (A)砂輪製法中的金屬結合法是以銅或鎳等作爲結合劑與磨粒混合 (B)結合度 T～Z 屬於極硬砂輪 (C)碳化矽磨粒的硬度大於氮化硼(CBN)，但小於鑽石 (D)砂輪組織的號數越大，代表磨粒越疏鬆。【104 統測】